Anat.
39
mb

Anat.
39 mb
Arnemann

Digitized by Google

<36605763790018

<36605763790018

Bayer. Staatsbibliothek

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Ueber die

Reproduktion der Nerven

von

Justus Arnemann
der Medicin Doktorand.

Göttingen,
bey Johann Christian Dieterich
1786.

Digitized by Google

Non fingendum aut excogitandum, sed videndum quid natura ferat vel faciat.

ROGER. BACCO.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

Bayerische
Staatsbibliothek
MÜNCHEN

Digitized by Google

Inhaltsverzeichniß.

Begriff von Reproduktion — Seite 7

Nicht bey allen Geschöpfen ist der Reproduktionstrieb gleich stark — — 8

Leichtigkeit des Ersatzes bey Geschöpfen von einfachem Körperbau — — 9

Reproduktionskraft der Polypen — 9

der Seeanemonen — 10

der Seesterne — 11

der Regenwürmer — 11

der Phalangen, Spinnen, Libellen — 12

der Schnecken — 12

der Krebse — 13

Digitized by Google

Reproduktionskraft der Schlangen, Sumpfeidexe, Waſſermolche, Fröſche und Kröten — — Seite 14

Hinderniſſe der Reproduktion bey warmblütigen Geſchöpfen — — — 16

Reproduktion der Haare, des Oberhäutchens und der Haut — — 17

des Malpighiſchen Schleims, des Zellgewebes und der Nägel — 18

der Flechſen und Membranen — 19

ganzer Knochen — — 19

des jungen Fleiſches und neuer Gefäße — — — 20

Anwendung dieſer Verſuche auf die Reproduktion der Nerven — — — 22

Auch Nerven ſollen regenerirt ſeyn — — 23

Reproduktionsverſuche von Cruikſhank — 23

von Fontana — 24

von Monro — 28

von Michaelis — 29

Die Michaeliſchen Verſuche halten nicht die Probe — — — 32

Alle bisher angeführten Beweiſe für die Reproduktion der Nerven ſind unſicher, unvollkom-

Digitized by Google

vollkommen und widersprechend. Selbst die praktischen Beweise bedürfen einiger Einschränkung — — Seite 35

Fernere Beweise dieser Art die von Versuchen entlehnt sind — — — 37

Oft werden Zufälle den Nerven zugeschrieben die von den Arterien allein kommen — 38

Oft wird bey Nervenschmerzen der wahre Sitz des Uebels verfehlt — — 39

Und wie leicht kann man zu Trugschlüssen verleitet werden. Einen Beweiß geben die Stimmnerven — — 40

Monros Theorie von den Nerven — 43

Der Name Reproduktion oder Regeneration paßt vielleicht für Nerven gar nicht — 44

Reproduktion der Nerven kann nur durch eine Summe von Versuchen bewiesen werden — — — 45

Meine Versuche hierüber — — 46

Nervenknöpfchen und Nervenlymphe — 49

Verfolg meiner Versuche an Kaninchen und Hunden — — — 51

Reproduktionskraft einzelner Nerven besonders der Phrenischen — — 51

Digitized by Google

Reproduktionskraft des achten Paares und Interkostalnerven — Seite 53

—— der Extremitätsnerven — — 55

Unmöglichkeit der Reproduktion bey zu großem Verlust der Nervensubstanz nach Fontana — — — 59

Reproduktion durch Blutcement — 57

Traurige Aussichten für die Zukunft — 58

Die vielleicht die Unmöglichkeit der Nervenreproduktion beweisen — — 59

Digitized by Google

§. 1.

Begriff von Reproduktion.

Reproduktion oder **Regeneration** ist unstreitig eine der weisesten und wohlthätigsten Einrichtungen in der Natur. Sie sichert Thiere und Gewächse für tausend Gefahren die sie verletzen könnten, sie ist die erste Grundursache der Dauer unserer Maschine *a*).

Dieser so thätige, lebenslang wirksame und selbst bis zum höchsten Alter fortdauernde Grundtrieb findet sich bey allen organischen Geschöpfen des ganzen Naturreichs. Alle haben ein inniges Bestreben anfangs ihre bestimmte Gestalt anzunehmen, zu erhalten, und wenn sie zerstört worden, wo möglich wieder herzustellen *b*).

a) Boerhaave *praelect. in propr. institut. ed. Haller. T. I. p. 598.*

b) Blumenbach über den Bildungstrieb p. 12.

Wenn ich aber hier von **Reproduktion** rede, so verstehe ich bloß darunter eine **wiederholte partielle Generation** in thierischen Körpern, wo nach wirklichem **Verlust an Substanz**, der künstliche Ersatz der verlohrnen Substanz **völlig analog** war.

Unstreitig gehört die **Lehre der Reproduktion** zu den Erfindungen unserer Zeiten, und wenn gleich **Aristoteles** und **Plinius** es wußten, daß verlohrne Glieder bey mehreren Arten kaltblütiger Thiere wieder wüchsen; so beachteten sie doch diese Kraft der thierischen Natur zu wenig, und man setzt mit Recht die Hauptepoche derselben in die Zeiten wo man anfieng diesen Grundtrieb von ähnlichen Kräften der Natur sorgfältig zu unterscheiden, und mit einem eignen Namen zu belegen.

§. 2.

Nicht bey allen Geschöpfen ist der Reproduktionstrieb gleich stark.

Diese Kraft der Natur nun ist aber nicht bey allen Geschöpfen mit gleicher Stärke wirksam. Je zusammengesetzter der Bau, und die Maschine mehr oder weniger künstlich war, desto langsamer arbeitet auch die Natur, sie gebraucht längere Termine, ja sie arbeitet wohl gar vergeblich.

Digitized by Google

geblich. Und eben so hat auch das **Alter** der Subjekte, ihre **Lebensart**, vielleicht auch das **Clima** und die **Jahrszeit** einen nicht geringen Einfluß. Oft ist die Natur in der Jugend zu verschwenderisch, und im Alter zu karg. Auch im Ueberfluß ist sie thätiger, und zu schläfrig wenn sie Mangel leiden muß.

§. 3.

Leichtigkeit des Ersatzes bey Geschöpfen von einfachen Körperbau. Reproduktionskraft der Polypen.

Alle Erfahrungen aber selbst bey Thieren der einfachsten Organisation laufen da hinaus, daß die reproducirten Theile nur in **seltnern** Fällen den vorigen **völlig gleich** sind. Die Theile selbst sind bey der besten Nahrung gewöhnlich **kleiner, magerer** und **unvollkommner.** Oft sind sie sichtbarlich **eingekrochen,** ja zuweilen gar **monströs** geworden, und die Funktion derselben ist in den meisten Fällen ganz zerstört, oder doch merklich geschwächt.

Dieses ist selbst der Fall bey mehreren Arten von **Polypen,** bey welchen sonst unter allen Geschlechtern kaltblütiger Thiere, der Trieb zur Reproduktion am lebhaftesten, am stärksten

und am gewiſſeſten iſt. Der Erſatz des Verluſtes geſchieht hier am **allerleichteſten**, ja faſt ſichtbar, und ſchon binnen wenig Tagen fanden Hr. Profeſſor **Bumenbach** *c*) und **Trembley** *d*) bey dieſen verſtümmelten Thieren die abgeſchnittenen Arme, Schwänze ꝛc. wieder zuſammen gewachſen. Sie leben ungeſtört fort wenn man ihren Körper ganz umkehrt, ja man kann ſogar verſchiedene Theile mehrerer **Polypen** ohne viele Mühe zuſammen heilen. Aber der ganze **Armpolyp** iſt auch nichts anders als eine Maſſe völlig gleichartiger drüſigter Kügelchen, die durch gemeinſchaftliche Gallerte mit einander verbunden ſind. Der ganze Stoff iſt ſchon vorhanden da, und die Natur braucht nicht erſt neue Theile zu generiren.

§. 4.

Der Seeanemonen.

Von mehr zuſammengeſetztern Körperbau ſind die **Seeanemonen** (*Actinia*). Ihre Reproduktionskraft iſt daher um ſo auffallender, da ſie der der **Armpolypen** faſt völlig gleich iſt. Die abgeſchnittenen Fühlfaden dieſer Thiere bewegen ſich noch Tage lang, und werden den Ver-

c) Am angef. Ort p. 1.

d) *Mem. pour l'hiſtoire des Polypes p.* 55. u. f.

Versuchen des Abts **Dicquemare** zufolge **bald** am Körper wieder erzeugt *e*). Selbst die abgeschnittenen Theile derselben sind wieder zu vollkommnen Thieren angewachsen.

§. 5.

Der Seesterne.

Die Seesterne (*Asterias*) haben einen fast sternförmig vertheilten Körper, der aus knochenartigen durch viele Wirbel zusammengesetzten Theilen besteht. Die abgebrochenen Stücke dieser Thiere ersetzen sich **leicht**, ja sie wachsen bald zu ganzen **Seesternen.**

Mehrere Arten der **Nereiden** *f*) und **Wasserschlängelchen** (*Nais*) haben ebenfalls durch ihre Reproduktionskraft in neuern Zeiten Aufmerksamkeit erregt *g*).

§. 6.

Der Regenwürmer.

Ausnehmend stark, doch schon etwas schwächer ist diese Reproduktionskraft bey mehrerern Arten

e) *Philos. Transact. Vol. 63. p. 361.* u. f.

f) Reaumur *Mem. sur. les insectes T. VI. pref. p. 56.* Trembley *l. c. p. 220.* **Rösel Insektenbelustigung Thl. 3. p. 483.**

g) Otto. Fridr. Müller *historia vernium terrestr. et fluuiat. Vol. I. p. 2.*

Digitized by Google

Arten von **Regenwürmern**, sowohl beym gemeinen, (Lumbricus terrestris) als vorzüglich beym L. *variegatus h*). **Linne** machte einige Versuche dieser Art beym Gordius *i*). **O. F. Müller** bey der *Fasciola ciliata k*). Die **Kürbiswürmer** gehören wohl nicht hieher.

§. 7.

Der Phalangen, Spinnen, Libellen.

Auch bey mehreren Arten aus dem Geschlechte der **Phalangen**, der **Spinnen** und **Libellen** ist die Natur **äußerst thätig**, doch auch hier sind die neu erzeugten Theile jedesmal **kleiner** und **unvollkommner** als die verlohren gegangenen *l*).

§. 8.

Der Schnecken.

Beynahe **eben so leicht** ist die Reproduktion bey den **Schnecken. Spallanzani** versichert

h) Reaumur *l. c. p. 64.* **Spallanzani** phys. und mathem. Abhandl. p. 5. u. f.

i) *Amoenit. acad. T. II. p. 56.*

k) *L. c. Vol. I. p. 2. p. 55.*

l) **Goeze** im Naturforscher St. 2. p. 221.

ſichert ſogar, daß bey dieſen Thieren der Kopf wieder gewachſen ſeyn ſoll *m*). Allein die Erfahrungen anderer haben dieſe Verſuche nicht beſtätigt, und **Adanſon** erzählt das bey ſeinen Verſuchen, die ſich auf 14 bis 1500 belaufen, nie der Kopf wirklich von neuem generirt ſey. Daß aber dieſe Thiere lange ſelbſt ohne Kopf leben können, und daß einzelne Theile **leicht** reproducirt werden, beweiſen die Verſuche des Hrn. Hofrath **Murray** *n*).

§. 9.

Der Krebſe.

Noch langſamer geſchieht die Reproduktion bey den **Krebſen**, und dieſes iſt wohl nicht zu bewundern, da ſie Häute, Muſkeln, Gefäße und Nerven haben, die die Natur bey der Reproduktion erſt von neuem erzeugen muß. Indeſſen wird der Verluſt der Füße und Scheeren **leicht genug** obgleich **unvollkommen** wieder

m) *Memorie di matematica e fiſica della ſocieta italiana T. I. n. 15.*

n) *De redintegratione partium cochleis limacibusque praeciſarum in Opuſc. Vol. I. p. 317.*

Digitized by Google

wieder ersetzt. Allemal aber starben diese Thiere wenn man ihnen den Schwanz abschnitt *o*).

§. 10.

Der Schlangen, Sumpfeidexe, Wassermolche, Frösche und Kröten.

Schwächer ist gleichfalls diese Kraft der Natur bey den **Schlangen** und mehrern Thieren aus dem Geschlecht der *Lacerta p*). Schon **Plinius** *q*) und **Aristoteles** *r*) hatten beobachtet, daß abgehauene Theile dieser Amphibien wieder erzeugt würden, und alle in der Folge darüber angestellten Versuche stimmen dahin überein: daß dieser Ersatz zwar wirklich, aber doch nur unvollkommen geschehe. Mit der **Sumpfeidexe** (*Lacerta palustris* L.) habe ich selbst mehrere Versuche angestellt, und oft schon nach einigen Monaten den abgeschnittenen Theil wieder ersetzt gesehen, nur war er bey der reichlichsten Nahrung immer **kleiner, kürzer** und **dünner** geworden.

Spal-

o) Reaumur *in Mem. de l'ac. r. d. sc. a. 1712. p. 226.* Bonnet *Consid. sur les corps organisés T. II. p. 22.*

p) Müller *hist. verm. Vol. II. praef. p. 33.*

q) *Hist. natural. L. II. c. 50. L. III. c. 17.*

r) *Hist. animal. L. V. 17.*

Digitized by Google

Spallanzani *s*) ſahe bey dieſem Thiere beyde Kinnladen regeneriret, welches mir aber nie hat glücken wollen. Bey vielen denen ich einen Theil des Augapfels weggeſchnitten hatte, bemerkte ich nach mehreren Monaten **etwas** das einer neuen *cornea* ähnlich zu ſeyn ſchien, allein dieſe Thiere ſtarben zu früh für meine Verſuche. Nie aber fand ich eine deutliche Spur eines regenerirten Auges, wenn ich dieſen Theil ganz weggeſchnitten hatte. Alle Thiere ſtarben bald nach den Verſuchen an der Eiterung.

Noch **langſamer** beweiſt ſich die reproducirende Kraft der Natur beym **Waſſermolch** (*lacerta paluſtris*). Erſt nach einem viertel Jahre bemerkte ich einige Veränderung an einem abgeſchnittenen Beine, und jetzt nach ¾ Jahren hat die Natur einen **kleinen**, äußerſt **unvollkommenen, monſtröſen** Fuß wieder gebildet.

Eben dieſe Bemerkungen gelten auch von **Fröſchen** und **Kröten**. Dieſe Thiere müſſen durchaus **jung** ſeyn wenn die Verſuche gelingen ſollen *t*).

§. 11.

s) Im angef. O. p. 46.

t) Spallanzani am a. O. p. 20. 65. u. f.

§. 11.

Hinderniſſe der Reproduktion bey warmblütigen Geſchöpfen.

Je **vollkommner** aber die Thiere ſind, deſto **gröſſer** wird die Schwierigkeit die die Natur bey der Reproduktion zu überwinden hat.

Bey **Thieren mit warmen** Blute iſt ſie daher am **allergröſſten.** Der mehr künſtliche Bau dieſer Geſchöpfe, und die aus mehreren, ſich einander faſt ganz unähnlichen Theilen zuſammengeſetzte Struktur derſelben, ſind bey weitem nicht die einzigen Hinderniſſe. Eine Menge Nebenumſtände treffen zuſammen die gemeinſchaftlich dieſen Trieb der Natur wo nicht ganz **ſtören,** doch wenigſtens in eine andre Richtung bringen. Einen vorzüglichen Antheil haben hieran die **Säfte** des Körpers der verletzt iſt. Bey athletiſcher Architektur und balſamiſchen Säften thut die Natur oft Wunder — aber wo ſind dieſe **herkuliſchen Ideale?** und wir müſſen in den mehrſten Fällen zufrieden ſeyn wenn wir nur nicht ganz **unverkennbare** Spuren der Natur antreffen. So hat auch bey dieſen vollkommnern Geſchöpfen, worunter ich auch den **Menſchen** mit rechne, unſtreitig die **Lebensart,** das **Clima** und die **Jahrszeit** groſſen Einfluß, denn es giebt Menſchen die man für lebendige *Hygrometra* halten könnte.

Und

Und nicht selten hindern die **Umstände** unter welchen der Verlust geschah, Mangel an **Ruhe** und **Pflege, traurige Ereignisse** während der Cur, und bey Thieren das Bestreben durch die Flucht Linderung der Schmerzen zu suchen, die glücklichsten Bemühungen der Natur ihren Verlust wieder zu ersetzen.

§. 12.

Reproduktion der Haare, des Oberhäutchens und der Haut selbst.

Es versteht sich von selbst daß dieses nur da gilt wo der Verlust von **Wichtigkeit** war. Beynahe alles beruht auf dem **Ort** und dem **Grad** der Verletzung. Aber die Natur beweißt auch hier daß sie immer die **nemliche** bleibe. Je **einfacher** die Theile sind die zerstört wurden desto **schneller** und **gewisser** geschieht auch die Wiederergänzung. Wie einfach ist der Bau der **Haare**? aber es weiß auch ein jeder daß der **Bart** fast täglich einer Operation bedarf.

Eben so wenig zusammengesetzt ist das Gewebe des **Oberhäutchens**, (*Epidermis*) und die Natur verbessert eben so **schnell** den fast täglichen Verlust desselben, ja selbst den Verlust

der **Haut.** Indessen geschieht dieser Ersatz bey beträchtlichem Hautverluste nicht immer so leicht: und die Beyspiele wo die Natur bey **skalpierten** Personen die Bedeckungen des Kopfs wieder erzeugte, sind so selten, daß man vielleicht das Verhältniß nur wie **eins** zu **neun und neunzig** festsetzen darf.

§. 13.

Des Malpighischen Schleims, des Zellgewebes und der Nägel.

Schon **unthätiger** ist sie ebenfalls bey Verletzungen die **tiefer** die Haut durchdrungen haben, zumal wenn sie mit Verlust von Substanz begleitet gewesen. Man müste nie eine üble **Narbe** oder ein mit **Blatterngruben** besäetes Gesicht gesehen haben wenn man diese Erfahrungen läugnen wollte — Beweise daß die Natur nicht immer sogleich bey der Hand ist.

Die **Nägel** sind fast nichts anders als eine erhärtete Haut. Es ist bekannt daß sie schnell wachsen, und die Beyspiele der Reproduktion wenn sie verlohren gegangen, sind nicht selten.

Haller hat in seinem **gröſsern Werke über Physiologie** mehrere dergleichen gesammlet, wo nach dem Verlust des ersten Gliedes eines Fingers die Nägel sogar am zweyten hervorwuchsen.

§. 14.

Der Flechsen und Membranen.

Nicht so lebhaft ist diese Kraft der Natur bey Wiedererzeugung der **Flechsen** und **Membranen**, doch darf man auch hier wie die Beobachtungen praktischer Wundärzte lehren **zuweilen** auf ihren Beystand Rechnung machen. **Valsalva** erzählt, daſs das von ihm zerstörte **Trommelfell** eines Hundes sogar reproducirt sey *u*).

§. 15.

Ganzer Knochen.

Aeuſserst bewundernswürdig ist die Erzeugung des **Callus** und die Reproduktion ganzer

u) *De aure humana p. 65.*

Knochen, sie mögen durch Krankheiten zerstört, oder durch äußere Gewalt zernichtet seyn. Die Erfahrungen praktischer Wundärzte, und **Troja's** Versuche haben dieses außer allen Zweifel gesetzt x). Ich selbst versuchte einiges hierüber, und glaube gefunden zu haben, daß bey jungen **Tauben** und anderm kleinen **Geflügel** der Versuch am besten gelinge.

Der Vorwurf, daß die reproducirten Theile allemal **kleiner** und **unvollkommener** sind als die verlohren gegangenen, scheint, wenigstens nicht allgemein, die neuerzeugten Knochen zu treffen. Oft sahe ich nach der Operation der **Nekrose** einen neuen ungleich stärkern und selbst monströsen Knochen regeneriret.

§. 16.

Des jungen Fleisches und neuer Gefäße.

Eben so auffallend ist die Erzeugung des **jungen Fleisches** wenn eine äußere Gewalt, oder eine verheerende Eiterung den Verlust desselben

x) **Ueber den Anwachs neuer Knochen aus dem lateinischen von Kühn. Strasburg, 1780. Isenflam praktische Anmerkungen über die Knochen, p. 428. u. f.**

ſelben bewirkte. Aber auch die Natur hat ihre Capricen und Unregelmäßigkeiten.

Ueberaus intereſſant ſind die in unſern Tagen beſtätigten Erfahrungen über die Reproduktion neuer **Gefäße** *). **Alexander Monro** injicirte **Gefäße in Narben** an Schweinen, und fand, daß quer durch die Narbe die Gefäße gefüllt waren *y*). Ebenfalls beobachtete er ſie in einer neu erzeugten **Membran** bey einem Ferken die das *inteſtinum ileum* ans *peritonaeum* heftete. Hr. Prof. **Blumenbach** fand ſie in den Bändern die die Lungen mit dem Bruſtfell widernatürlich verbanden *z*). Mehrere ſahen ſie in **Luferöhrenpolypen**, im **Callus** und andern Accretionen.

Selbſt das **Blut** wird zu Gefäßen. Hr. **Hunter** der dieſes lehrte beruft ſich auf die Erfahrung, daß man nach Amputationen das geronnene Blut an den Endungen der Schlagadern einſprützen kann wenn man dieſe Schlagadern

*) Sollte man nicht dieſe Reproduktion paſſender eine Verlängerung der alten Gefäße nennen können?

y) *Obſervations on the ſtructure and functions of the nervous ſyſtem. Edinb. 1783. Fol. Tab. 46. 47.*

z) Mediciniſche Bibliothek Th. I. p. 470.

einſprützt. Er hat ſelbſt ein Präparat an welchem er zu zeigen glaubt, daß aus dem Mittelpunkte eines geweſenen Stückes geronnenen Bluts Gefäße herausgehen *a*).

Ob aber je **große** Aeſte von **Blut** oder **Schlagadern** reproducirt werden, oder reproducirt werden können, dieſes läßt ſich wohl nicht ohne Grund bezweifeln.

§. 17.

Anwendung dieſer Verſuche auf die Reproduktion der Nerven.

Ich komme nunmehr dem **Hauptentzweck** dieſer Blätter etwas näher. Nicht ohne Grund habe ich die Reſultate **wirklicher** Verſuche zuſammengeſtellt, um mit einem Blick überſehen zu können wo die Natur in ihrer Werkſtatt am geſchäftigſten iſt, wo ſie weniger arbeitet, und wo ſie ganz ruht. Faſt durch das ganze Reich der Natur aber finden wir das Grundgeſetz durch wiederholte Erfahrungen bekräftiget; daß die Natur bey **jungen** Subjekten am thätigſten war, und um ſo mehr je **einfacher** ihre Organiſation

a) Edinburgiſche mediciniſche Commentarien Th. II. p. 207.

nisation ist. Mit den Jahren und bey mehr zusammengesetztem Bau wird die Schwierigkeit der Reproduktion immer größer. Bey den **allervollkommensten Organen** und im **Alter** hört sie ganz auf, oder doch wenigstens findet man nur seltnere Beyspiele.

§. 18.

Auch Nerven sollen regenerirt seyn.

Schon diese **beständige** Erfahrung sollte uns muthmaßen lassen, daß die Natur bey den Nerven, den Werkzeugen der Empfindungen und des Lebens, **den Gehülfen der Seele**, um **Isenflamm** einen sinnreichen Ausdruck abzuborgen, wenigstens einige Schwierigkeiten finden würde. Aber was gelten alle Theorien wo Erfahrung das Wort führt. — **Auch Nerven sollen regenerirt seyn.**

§. 19.

Reproduktionsversuche von Cruikshank.

Die ersten Versuche dieser Art machte (so viel ich weiß) Hr. **Cruikshank** der Gehülfe

des D. W. Hunter im Winter 1776. *b*). Er schnitt einem Hunde aus dem **achten Paar** und **Intercostalnerven** ein Stück heraus, welches die Natur völlig wieder ersetzte. Aber ganz England hielt diese neuerzeugte Substanz nur für ein bloßes durch die Entzündung verdicktes Zellgewebe, und selbst die beyden **Hunters** und **Cruikshank** glaubten nur an **scheinbare** Regeneration *c*).

§. 20.

Von Fontana.

Fontana sahe zu **London** im Jahr 1778 diese Präparata, und Hr. **Cruikshank** bestätigte ihm mündlich daß Hunter **nie** diesen Ersatz für **gemeine Nervensubstanz** gehalten habe, welches er gleichfalls bezweifelte *d*) **Fontana** machte

b) S. Hr. Hofr. **Richters** chir. Bibliothek. B. V. p. 122.

c) FONTANA *sur le venin de la vipere T. II. p. 177.* **Michaelis** Brief an **Camper** über die Regeneration der Nerven. Cassel, 1785. p. 3.

d) Die reproducirte Stelle an diesem Präparat war dicker und inegaler als der übrige Nerve,

machte darauf in dieſem und dem folgenden Jahre zu London mehrere Verſuche an **Kaninchen**, denen er aus dem *Ischiadico*, *Crurali*, *Vago* und *Intercoſtali* 6 bis 8 Linien lange Stücke ausſchnitt. Die mehrſten dieſer Thiere (die er ſelbſt für dieſe Verſuche zu zärtlich hält) ſtarben am vierten und ſechſten Tage, doch überlebten auch einige den zwanzigſten und dreyſſigſten. Bey der Unterſuchung dieſer **todten** Thiere fand er in den mehrſten Fällen die Nerven durch Zellgewebe **unvollkommen** vereinigt, oft hing dieſes Gewebe nur locker an den Enden der durchſchnittenen Nerven die er etwas **abgerundet** und an Farbe **verändert** fand, welches nach ſeiner Meynung bey Nerven die ſich reproduciren wollen immer geſchieht: ja zuweilen ähnelte der Erſatz durch Zellgewebe der **wahren** Nervenſubſtanz, die er gleichfalls für ein **zelligtes Gewebe** hält, ſo ſehr, daß ihn nur das **Mikroſkop** für Täuſchung ſchützte *e*).

ve, ja ſogar höckericht (*Fort groſſi, tout irregulier et raboteux.*) Fontana am angeführten Ort. p. 186.

e) Er nennt dieſes Zellgewebe *une ſubſtance mitoyenne qui eſt un prolongement du tiſſu cellulaire meme des deux portions coupées des nerfs.* Die Nerven ſelbſt beſtehen nach ihm

Nach vielen vergeblichen Verſuchen gelang es ihm endlich bey **zweyen Kaninchen wahre** Reproduktion zu finden. Er hatte dieſen beyden Thieren aus dem **achten Paar** und **Intercoſtalnerven** ein 6 Linien langes Stück weggeſchnitten, und nach dem Tode derſelben am **29ſten Tage** beobachtete er vorzüglich bey einem dieſer Thiere **wirkliche reproducirte** Nervenſubſtanz.

Dieſe Verſuche aber tragen zu ſichtbar das Gepräge der **Lieblingstheorie** dieſes großen Mannes, als daß ſie unumſchränkten Glauben verdienen ſollten. Er beurtheilte ſeine Verſuche nicht nach der Wiederherſtellung der Funktion der zerſchnittenen Theile, ſondern er unterſuchte, ganz ſeiner Theorie gemäß, nur ob die vereinigte Stelle wie ſeine Nerven aus **Spiralbändern** beſtünde *f*). Die mehrſten ſeiner Kaninchen

ihm aus Spiralbändern denen er mehrere Namen giebt, z. B. *cylindres tortueux, cylindres nerveux primitifs, bandes ſpirales.* — **Sollte bey ſeinen Verſuchen eine optiſche Täuſchung wohl ſo leicht zu vermeiden ſeyn? und darf man ſeine glücklichen Erfahrungen wohl nicht ſolcher Täuſchung zuſchreiben?**

f) *Il faut ſ'aſſurer ſi les cylindres nerveux paſſent d'une partie a l'autre ſans aucune interruption.*

ſtarben am vierten und ſechſten Tage, und dieſes iſt offenbar für wahre Reproduktion **zu früh**. Die **entſcheidenden** Verſuche ſind äuſſerſt **unvollkommen** beſchrieben. Ja er widerſpricht ſich ſogar ſelbſt, denn einmal behauptet er, daß das vereinigende Zellgewebe allemal **dicker** und **ungleicher** ſey als der übrige Nerve, und doch mahlt er die regenerirte Stelle als ein **feines egales** Bändchen, daß in koniſcher Form an ſeinen beiden Enden allmählig die breitere Geſtalt des unverletzten Nerven annimmt *g*).

Früher ſchon hatte er bey **Vipern** oft den **Iſchiadiſchen** Nerv durchſchnitten, aber **nie** wieder regenerirt gefunden *h*).

Nerven

g) Er ſagt: *tout eſt réuni comme ſi la tunique cellulaire des nerfs étoit d'une ſeule piece quoiqu' elle ſoit beaucoup plus groſſe et plus inegale que dans le reſte du nerf. p. 190.* Man vergl. auf der ſiebenten Tafel die dritte und vierte Figur. Ich glaube daß man nie eine getreue und natürliche Abbildung des Nerven liefern kan, wenn man nicht die Arterie oder die benachbarten Theile zugleich mit vorſtellt.

h) Am angef. Ort. p. 186.

Digitized by Google

§. 21.

Von Monro.

Alex. Monro machte seine Versuche bloß an **Fröschen**, denen er den *Nerv. Ischiadicus* durchschnitt, und fand daß die abgeschnittenen Nerven dieser Thiere **nie** wieder ihre vorige Kraft bekommen *i*). Die wiedervereinigte Stelle war immer **dunkler** an Farbe, doch war nach einem Jahre die untre Extremität nicht atrophisch geworden, und ohne Empfindung und Bewegung.

Selbst die *medulla Spinalis* eines **Frosches** war wieder vereinigt, mit Verlust der Funktion *k*).

Gesetzt aber auch, daß bey diesen Thieren die Reproduktion der Nerven wirklich erfolgte, so darf man doch wegen der großen Unähnlichkeit die zwischen der körperlichen Einrichtung der **warmen** und **kaltblütigen** Thiere obwaltet, diese Versuche nicht anders als mit vieler Vorsicht und Einschränkung auf Geschöpfe mit warmen Blute anwenden.

§. 22.

i) *Observations on the structure and functions of the nervous system. p. 81. 83.* u. f.

k) Am angef. O. 14. Tafel p. 132.

§. 22.

Von Michaelis.

Hr. Hofrath **Michaelis** dem wir die erste Nachricht der **Cruikshankschen** Versuche zu verdanken haben, ward durch dieselben Präparate wie **Fontana** zu ferneren Versuchen veranlaßt *l*). Seine Erfahrungen sind größtentheils an **amerikanischen Hunden** in den Jahren 1782 und 83. gemacht. Unter **acht** Versuchen von denen 6 am **Phrenischen** 2 aber am großen **Schenkelnerven** angestellt sind, und durch die er seine Beobachtungen zu beglaubigen wünscht, mislangen ihm nur wenige, und er scheint es sich selbst zuzuschreiben, daß der Erfolg nicht **allemal** glücklich war. Der Termin der Reproduktion dauerte nicht bey allen gleich lange, zuweilen bedurfte die Natur kaum einiger Wochen, und sie hatte den beträchtlichsten Verlust ersetzt, oft aber waren Monate kaum hinreichend *m*).

In

l) **Hr. Hofr. Richters Bibl. am angef. Ort. Brief an Camper p. 4. 12. u. f.**

m) **Hr. Hofrath Michaelis beruft sich auf die Erfahrung daß oft stündlich die Natur Theile durch neue Gefäße vereinige. Darf man aber wohl hiervon auf Nerven den Schluß machen?**

Digitized by Google

In den **beyden erſten** Verſuchen war das obere Ende des zerſchnittenen Nerven etwas **geſchwollen** und **callös** geworden, das untre aber **gefühllos** und **atrophiſch.** Die weggeſchnittene Stelle war durch Zellgewebe zuſammen gewachſen, welches ſich ſchon durch die Farbe vom **wahren** Nerv unterſchied. Er konnte dieſe Reproduction nur ſehr ſchwer zerſpalten, aber mit leichter Mühe aus dem **Callus** herausziehen.

Beym **dritten** Verſuch (welches der erſte entſcheidende iſt) war das einen Zoll lange, aus dem **phreniſchen** Nerv ausgeſchnittene und wieder erzeugte Stück ſchon beym erſten Blick von dem nahen durch die Entzündung verhärteten Zellgewebe leicht zu unterſcheiden. Es war der alten Nervenſubſtanz **vollkommen** ähnlich aber **dünner, minder glänzend** und faſt **hellgrau.** Das Spalten dieſes Nerven geſchahe **nicht ohne** Widerſtand, und bey einer geringen Gewalt riß das alte Nervenſtück ab, wie bey den vorigen Verſuchen.

Der vierte Verſuch iſt gleichfalls entſcheidend. Das Ausſchneiden eines anderthalb **Zoll** langen Stücks des **phreniſchen** Nerven war nach einigen Monaten ſo **vollkommen** wieder erſetzt, daß er das neuerzeugte **kaum** vom alten unterſcheiden konnte.

Sein

Sein **fünfter** Verſuch unterſcheidet ſich von allen übrigen dadurch, daß hier der **phreniſche** Nerv bloß durchſchnitten ward. Er war nach acht Wochen ſo **vollkommen** wieder geheilt, daß die Spaltung auch durch die **Narbe, faſt ohne** Widerſtand fortgeſetzt werden konnte, und der Nerv an der geheilten Stelle nicht zerriß. Das Cement war rothes **Blut** geweſen.

Beym **ſechſten** Verſuch wo dreyviertel Zoll des großen **Schenkelnerven** weggeſchnitten waren, ſchien nach zehn Tagen der Verluſt aufs **vollkommenſte** wieder erſetzt. Der untre Theil des Nerven war aber doch **atrophiſch.**

Der **ſiebente** Verſuch iſt am rechten **phreniſchen** Nerv angeſtellt. Nach einem Monat war der Verluſt **vollkommen** regenerirt, nur daß das neuerzeugte Stück **dünner** und **nicht völlig ſo weiß** war als der unverletzte Nerv. **Das Thier bekam Convulſionen des Zwerchfells, wenn der Nerv über, oder unter, oder an der neu erzeugten Stelle geſtochen ward.**

Der **letzte** Verſuch geſchahe 14 Tage nach dem vorigen am linken **phreniſchen** Nerven deſſelben Thiers. Schon am dritten Tage fand er eine **wahrhafte,** obgleich noch nicht dem

Drit-

Drittheil des alten Nerven an Dicke gleichkommende Regeneration, die nicht durch Extravasat von rothem Blute (wie sonst oft der Fall gewesen,) zusammengekittet war, sondern die beyden Nervenenden **standen wohl einen Zoll auseinander**, und waren an die nahen Theile festgewachsen. Die neuerzeugte Substanz war so glänzendweiß als der Rest des Nerven, mit dem sie unter sehr guten Gläsern **auch sonst** vollkommen homogen war. Dieses **merkwürdige** Präparat besitzt Herr Professor **Blumenbach.**

§. 23.

Die Michaelisschen Versuche halten nicht die Probe.

Es wäre wirklich sehr interessant gewesen, wenn Hr. Hofr. **Michaelis** bey seiner glücklichen Gabe im Experimentiren die Umstände genau bestimmt hätte, unter welchen man **wahre** Regeneration mit Sicherheit hoffen darf, da er doch die Ursache der **mislungenen wahren** Regeneration immer so deutlich bemerkte *n*). Wenn aber eine mehr überwiegende Anzahl Versuche eine geringere widerlegen, so würde ich

n) Am angef. Ort. p. 7.

ich überhaupt Urſache finden die Erfahrungen des Hrn. Hofr. **Michaelis** in Zweifel zu ziehen. — Allein er widerlegt ſich ſchon gröſtentheils ſelbſt. Man darf nur ſeine Verſuche **genau** geleſen haben, ſo muß man ſich wundern wie er verſichern konnte, daß die Reproduktion **vollkommen** geſchehen ſey.

Seine **beyden erſten** Verſuchen waren offenbar **unglücklich.** Das geſteht er ſelbſt.

Dem **dritten** fehlte die **genuine Farbe** der Nerven, und noch dazu war die vereinigte Stelle **callös.**

Der **vierte** Verſuch enthält einen offenbaren Widerſpruch *in adiecto.* Der Nerv war **vollkommen** erſetzt, daß man **kaum** zwiſchen dem alten und neuen einen Unterſchied bemerkte. Alſo war doch wohl wirklich die Regeneration **unvollkommen:**

Eben ſo widerſprechend iſt auch der **fünfte** Verſuch. Der durchſchnittene **phreniſche** Nerv war ſo **vollkommen** wieder geheilt, daß die Spaltung auch durch die **Narbe faſt** ohne Widerſtand fortgeſetzt werden konnte. Dieſes war doch offenbar nicht natürlich und vollkommen?

Beym **ſechſten** Verſuch ſoll die Vereinigung gleichfalls **vollkommen** geweſen ſeyn.

Aber das untre Ende des Nerven war doch **atrophiſch.** Natürlich gehört alſo auch dieſer Verſuch nicht unter die glücklichen.

Auch der **ſiebente** Verſuch hält nicht ſo ganz die Probe. Die Regeneration war **vollkommen**, aber das reproducirte Stück war **dünner** und nicht **völlig ſo weiß** als der unverletzte Nerv. Bey dieſem einzigen Verſuche hat Hr. Hofr. **Michaelis** auf die Wiederherſtellung der Functionen, dem **großen Endzweck aller Reproduktionsverſuche**, Rückſicht gehabt, welches bey den übrigen gar nicht geſchehen zu ſeyn ſcheint. Ich werde von dieſem Verſuch unten weiter reden. (§. 41.)

Nicht ganz ohne Widerſpruch iſt auch ſein letzter Verſuch. Der Nerv war bloß zerſchnitten, er war **vollkommen** regenerirt, und doch **ſtanden die Nervenenden wohl einen Zoll auseinander.** Dieſes ſollte ja faſt **Elaſticität** der Nerven beweiſen. — Ich habe das **merkwürdige** Präparat dieſes Nerven durch die Güte des Hrn. Prof. **Blumenbachs** ſelbſt geſehen. Es war einige Zolle lang, von der Breite eines Strohhalmes, und glich einem Stücke einer aufgetrockneten häutigen Maſſe **ganz vollkommen.** Weder trocken noch durch das Erweichen in Waſſer konnte man das geringſte daran erkennen. Sollte ſolches Präparat

wohl

wohl wirklich in einer so wichtigen Sache etwas beweisen?

§. 24.

Alle bisher angeführten Beweise für die Reproduktion der Nerven sind unsicher, unvollkommen und widersprechend. Selbst die praktischen Beweise bedürfen einiger Einschränkung.

Aus dem bisher angeführten sieht man also leicht wie **unsicher, unvollkommen** und **widersprechend** die Versuche sind, die man **bis jezt** als **Beweise für die Regeneration der Nerven** aufstellt. — Noch bleiben die Beobachtungen **praktischer Schriftsteller** übrig.

Man beruft sich gemeiniglich auf die Erfahrung, daß bey Wunden mit vielem Verlust an Substanz oft erst spät Gefühl, Wärme und Bewegung wiederkehrte. Aber auch diese Beweise sind von keinem entscheidenden Werthe. Die Beobachtungen einzelner abgerißner oder abgehauener Theile, z. B. der Finger, sind

Digitized by Google

zwar fürchterlich genug, aber die mehrsten dieser Erfahrungen sind von Unterwundärzten beschrieben, und waren vielleicht das Hauptresultat der Praxis und Geschicklichkeit dieser Männer. Ueberdem geschehen diese Verletzungen mehrentheils bey Leuten der niedrigsten Klasse, und bey Soldaten denen durch Arbeit und Alter die Hände steif und schwieligt werden, und die wohl nicht als Zeugen eines feinen Gefühls auftreten können. Schon dieses könnte man für einen Grund halten, solche Erfahrungen nicht so ganz genau zu beherzigen. Aber es giebt noch ungleich mehrere Beyspiele, daß Glieder brandigt geworden sind wenn der Nerveneinfluß **ganz** gehemmet war: Und es würden diese Beobachtungen also nur beweisen, daß die Natur einer langen Zeit bedürfe, ehe die noch **übrig gebliebenen** Nerven so **verstärkt** geworden, daß sie dem ganzen Gliede Empfindung und Gefühl mittheilen konnten *). Es ist

*) **Die Erfahrung ist zu bekannt als daß sie meiner Beweise bedürfte, daß die Natur, wenn eine ihrer Funktionen gestört ist, immer eine andre (mehrentheils die benachbarte) zu verstärken sucht. Warum sollte dieses nicht auch bey Nerven ein und desselben Gliedes der Fall seyn?**

Digitized by Google

ist übrigens schwer zu begreifen, wie die ungleich abgerissenen oder abgehauenen Enden der Nerven zumal wenn die Wunde nicht weit vom Gelenk entfernt ist, sich je wieder vereinigen können.

§. 25.

Fernere Beweise dieser Art die von Versuchen entlehnt sind.

Eben solche Einwendungen lassen sich gegen die Wunden am Arm und andern Theilen machen, wo Muskeln, Flechsen und Gefäße zerrissen waren, dergleichen **Heurmann, Garengeot, Bilguer** und mehrere aufgezeichnet haben. Es ist ausser allem Zweifel, daß hier auch Nerven verletzt seyn müssen wenn der Verlust beträchtlich war. Aber bey allen diesen Beobachtungen wo das Glied erhalten werden konnte, war der Puls doch immer mehr oder weniger fühlbar. Es mußten also auch die **größern Nervenäste** erhalten seyn von denen es anatomisch bekannt ist, daß sie die großen Blutgefäße zu begleiten pflegen. Uebrigens aber bestätigen diese Wunden meine gemachten Versuche, daß die Natur selbst den Verlust einiger

Nerven, zumal der **Hautnerven** ertragen könne, ohne dadurch beträchtlich in ihren Verrichtungen gestört zu werden *o*).

§. 26.

Oft werden Zufälle den Nerven zugeschrieben, die von den Arterien allein kommen.

Oefter noch werden **Phaenomene** als Folgen der **Nervenverletzungen** beschrieben die es offenbar nicht sind. Ich habe mich selbst davon überzeugt. Ich wollte einem Hunde ein Stück des **Cruralnerven** ausschneiden, und hatte das Unglück wegen Ungestüm dieses großen Thiers die **Cruralarterie** zu verletzen. Ich unterband sie, und sahe auf einmal Gefühl Wärme und Bewegung aus dem ganzen Schenkel schwinden, ohne daß ich den Nerv nur im geringsten berührt hatte. Diese Erfahrung bestätigen auch **Swammerdam, Steno** *p*); Bar-

o) Man vergleiche den 37. und 40. §.

p) Steno band einem Hunde die Aorta, und lähmte diesem Thiere die untern Extremitäten so oft er das Band anzog. Da er es wieder löfete, kehrte Gefühl, Leben und Bewegung zurück. *Myolog. Special. p. 109.*

Bartholin, **Cowper** und mehrere durch die ihrigen. Sollte auch dieſes wohl nicht zuweilen der Fall geweſen ſeyn?

§. 27.

Oft wird bey Nervenſchmerzen der wahre Sitz des Uebels verfehlt.

Minder beweiſend ſind auch die Beyſpiele daß nach Durchſchneidung des *Nerv. infraorbital.* die Schmerzen in dieſen Theilen demohngeachtet oft wiedergekommen ſind. Man könnte hieraus vielmehr den Schluß ziehen, daß der wahre Sitz der Schmerzen verfehlt ſey, und dieſes wird um ſo wahrſcheinlicher, da mehrentheils eine Wiederholung der Operation **dauerhafte** Hülfe verſchaffte. Aerzte wiſſen es, daß eine Krankheitsmaterie nicht allemal gerade da ihren Sitz haben muß wo man ihre Wirkungen wahrnehmen kann. Man muß hier den Zuſammenhang und die Mitleidenſchaft der Nerven, die Sympathie der Theile in Erwägung ziehen. War es aber auch nicht möglich daß dieſe Schmerzen von **innern** Urſachen entſtanden? — Ja es iſt eine bekannte Erfahrung, daß man beym Kinnbackenzwang nach Wunden, oft ohne Erfolg amputirt habe, wenn man nicht

auf die **innern mitwirkenden** Urſachen zugleich Rückſicht nahm. Und unwiderruflich ſind die Erfahrungen, daß nach der Verletzung des Augbraunenaſtes des fünften Paars **unheilbare** Blindheit folge.

§. 28.

Und wie leicht kann man zu Trugſchlüſſen verleitet werden. Einen Beweis geben die Stimmnerven.

Fürchterlich ſind die Zufälle welche Nervenwunden begleiten, und das innerſte der ganzen Maſchine ſchrecklich durchſtürmen. Faſt bey allen Beobachtungen findet man nie dergleichen angemerkt. Ich will es zugeben, daß die Natur ſelbſt gegen ihre Leiden fühllos war, und dieſes ſcheint auch wohl zuweilen der Fall ſelbſt bey Verſuchen geweſen zu ſeyn, die man bey Thieren anſtellte.

Morgagni erzählt **in ſeinen Briefen**, daß ein Hund dem er beyde *Nerv. recurrentes* abgeſchnitten hatte, ſchon am **folgenden Tage** ſeine verlohrne Stimme wieder bekam, und **Emmert** beſtätigt dieſe Erfahrung durch eine

eine ähnliche. Gewiß sind diese Versuche kein Beweiß daß die Natur so schnell Nerven wieder vereinige: aber sie lehren äusserst frappant wie vorsichtig man verfahren müsse, um für übereilte Trugschlüsse sicher zu seyn.

In den mehrsten Fällen werden die Proben ob das Thier noch seine natürliche Stimme habe, bald gemacht, nachdem das Thier den Schnitt erlitt, und ich habe gefunden daß diese Periode zu diesem Entzweck gerade die allerunschicklichste sey. Das arme Thier sieht im Sturme seiner Leiden noch immer seinen Peiniger vor sich, der ihn mit neuen Qualen zusetzt, da das Gefühl der Schmerzen ihm die eben erlittenen noch gegenwärtig macht, und ich habe selbst beobachtet, daß Thiere denen ich mehrere Nerven an den Beinen zerschnitten hatte (die doch wohl auf die Stimme keinen Einfluß haben können) nach Schlägen ein **heiseres Gewinsel** von sich gaben, wie man es immer von einem **leidenden** Thier hört. Im Gegensatze aber, und dieses war gewiß wohl der Fall bey den angeführten Versuchen, excitiren die Schläge so kräftig, daß die Natur selbst ihre ganze Stärke aufbietet, den Verlust vergißt, und so gezwungen verlohrne Funktionen hervorruft, die aber auch mit der Furcht und den Schmerzen bald wieder verschwinden.

Ich würde daher dieſe Methode in den Augenblicken geradezu für unſicher halten. Ungleich gewiſſer aber ſchien mir nach einigen Stunden das Zuſammenhetzen mit einem beißigen Hunde zu ſeyn, wo das Beſtreben der Vertheidigung alsdenn das Andenken der Schmerzen vertilgte.

Meine Verſuche die ich mit den *Nerv. recurrent.* anſtellte haben mich gelehrt, daß durch die Durchſchneidung dieſer Nerven die Stimme nicht immer ganz verlohren gehe, ob ſie gleich jedesmal beträchtlich gelitten hatte, wie es auch bey den Verſuchen mit dem **achten Paare** und dem **Phreniſchen** Nerv geſchehen war, und ich unterſtütze meine Beobachtung noch durch die Erfahrung des **Monro.** Dieſer große Zergliederer ſahe die gleich anfangs verringerte Stimme nach ſechs Monaten ganz **vollkommen** wieder erſetzt, und beſtärkt mit **Morgagni** die Erfahrung daß die Aeſte des obern *plexus laryngeus*, zumal wenn ihre Kraft verſtärkt worden, hinreichend ſind die Modulation im *larynx* hervorzubringen die wir Stimme nennen *q*).

§. 29.

q) Am angef. Ort. p. 63. HALLER *Elem. Phyſ. Vol. IV. p. 247.*

§. 29.

Monros Theorie von den Nerven.

Noch weniger befriedigend sind die Beweise für eine **schnelle** Reproduktion die von der **Empfindlichkeit des jungen Fleisches** hergenommen sind. Man muß wirklich einen sehr geringfügigen Begriff von den wichtigsten Organen des Lebens haben, den Bändern durch die ein unsterblicher Geist an unsern Körper geknüpft ward, um glauben zu können, daß die Natur (die doch nichts ohne Absicht thut) so ganz zwecklos jede Faser wilden Fleisches das aus unreinen Geschwüren oder cariösen Knochen hervorwächst, mit Nerven durchweben sollte. — Gewiß aber ist es ein auffallender Beweiß, daß auch große Männer aus übertriebener Liebe zu Lieblingstheorien bisweilen sich täuschen können, wenn Hr. **Monro** zu beweisen sucht: daß selbst bis in die äussersten Enden der längsten Haare, in der Oberhaut und den Nägeln Nerven in großer Menge anzutreffen sind r). Er

r) Herr Monro hat entdeckt, daß das Gehirn und die Nerven in allen Klassen von Thieren statt gerader Zasern überall aus zusammengerollten Zasern bestehen, die fast $\frac{1}{5000}$ Theil eines Zolles im Diameter betragen, und nicht hohl sondern dichte zu seyn scheinen. Am angeführten Ort.

Er behauptet sogar daß ein System zusammengerollter Nerven, die in jedem Betracht den Nerven des menschlichen Körpers ähnlich sind, durch das ganze Pflanzenreich zu sehen wären. Ja daß Metalle, Halbmetalle, Erden und Salze fast völlig aus diesen zusammengerollten und schlangenförmigen Zasern bestehen, die den Nerven der Thiere an Größe und Gestalt gleichkommen *s*).

§. 30.

Der Name Reproduktion oder Regeneration paßt vielleicht für Nerven gar nicht.

Ich bin weit entfernt mir einbilden zu wollen, alle Widersprüche (so scheinbar sie auch seyn mögen) hinreichend widerlegt zu haben, und ich gestehe gerne, daß ich bey weitem nicht im Stande bin alle Erscheinungen der Natur zu erklären, und alle Widersprüche zu beantworten. Die Natur der Nerven ist noch so tief im Dunkel verhüllt, uud wir kennen die Eigenschaften derselben, ihren Einfluß auf den gesunden und kranken Zustand unsers Körpers und

s) Edinb. med. Commentarien Th. VI. p. 125.

und die Art ihrer Wirkungen so wenig und nur so dunkel, daß vielleicht erst kommende Zeitalter diesen Schleyer enthüllen werden. Ja vielleicht haben wir jezt nicht einmal Namen die die Kräfte der Nerven treffend ausdrücken, und kommende Zeitalter werden vielleicht für die Wiedererzeugung der Nerven (wenn sie anders möglich ist,) einen mehr **passenden** Namen erfinden, wenn der der **Regeneration** oder **Reproduktion** nicht **adaequat** genug seyn sollte.

§. 31.

Reproduktion der Nerven kann nur durch eine Summe von Versuchen bewiesen werden.

Aber sollte in seltnen Fällen die Natur nicht Wunder thun, und Nerven wirklich wieder erzeugen? — Diese Frage getraue ich mir bis jezt noch nicht entscheidend zu beantworten. Ich habe diese Materie die einen so unmittelbaren Einfluß in die Physiologie, Chirurgie und die ganze praktische Medicin hat, zum **Gegenstand einer Dissertation** gewählt. Nur die Furcht von andern vorgegriffen zu werden, die etwa von meinen bisher gemachten Versuchen **eignen**

Ge-

Gebrauch machen könnten, war die Veranlaſſung dieſer Blätter, die ich als Einleitung meiner Diſſertation voranſchicke. Ich nähre eine Menge Thiere von allerley Art, Geſchlecht und Alter, und meine Verſuche die ich anſtellen werde ſollen ſich an hundert belaufen. Ich habe eine eigne Maſchine verfertigen laſſen, durch die ich die Schwierigkeiten zu heben im Stande bin, die immer bey Experimenten an Thieren vorwalten, und um nicht Fehler die durch die Verletzung andrer Theile leicht entſtehen können, als Erfahrungen bekannt zu machen. — Aber nur die Belehrung erfahrner und einſichtsvoller Gelehrten um die ich öffentlich bitte, und mit der aufrichtigſten Dankbarkeit annehmen werde, werden mich in den Stand ſetzen Fehler zu verhüten, und meinen Beobachtungen einigen Grad von Vollkommenheit zu geben.

§. 32.

Meine Verſuche hierüber.

Man wird es mit Recht von mir erwarten, daß ich jezt einige meiner Verſuche als Belege beybringen werde. Und ich muß es bekennen daß ſie **alle** (ob ſie ſich gleich über zwanzig beliefen,) entſcheidende Beweiſe **gegen** die

die Regeneration der Nerven waren, von denen das Resultat kurz folgendes ist. Bey allen war

I. ein dichtes, und durch die Entzündung compact gewordnes Zellengewebe das vereinigende Cement, welches beyde Nervenenden zusammenband. Zuweilen war es selbst zu einem knorpelartigen Ligament zusammengewachsen, das sich (wie man mit bloßen Augen sehen konnte) von der glänzenden Perlfarbe der gemeinen Nervensubstanz deutlich genug unterschied. Die Stelle des Verlustes war mehr oder weniger angefüllt, je nachdem der Nerv mit vielem Zellgewebe umhüllt war. Die Entzündung mußte auf die benachbarten Muskeln auch in einiger Entfernung Einfluß gehabt haben, denn sie waren fester unter einander vereinigt, das Zellgewebe war dicker als es sonst zu seyn pflegt, ja ich fand sogar Streifen die von dem obern abgeschnittenen Nervenende fortliefen, und die ich für Nervenauswüchse hätte halten können, wenn ich nicht genau auf die Farbe, und auf den ganzen Lauf des Nerven gesehen hätte. Diese Vereinigung riß in den ersten Tagen leichter von den Nervenenden als in den spätern wo sie ungleich fester verwachsen war.

II.

II. Bey Unterſuchung der lebendigen Thiere fand ich das obere Ende des abgeſchnittenen Nerven angeſchwollen, oft ſelbſt einer kleinen Erbſe dick, wie ich ſolches Präparat aufbewahre. Dieſe Geſchwulſt beſtand aus **Callus** von hellgrauer Farbe, der oft ſo feſt war daß das Meſſer beym Durchſchneiden ſich darauf umlegte. Gelang es mir ihn zu durchſchneiden, ſo geſchahe es mit einem Kniſteru wie beym wahren Knorpel. Dieſer kleine Knopf ſchien mit der größern oder geringern Menge des Zellgewebes im Verhältniß zu ſtehen. Die Feſtigkeit deſſelben richtete ſich auch nach der Länge der Zeit, und ich fand bey mehreren wenige Tage nach dem Verſuch geſtorbenen und getödteten Thieren dieſen Knorpel ungleich kleiner, als bey andern die mehrere Wochen überlebt hatten. Das Thier bekam Convulſionen des Kopfs, wenn ich das obere Ende des Nerven überhalb dem Knorpel kneipte.

III. Das untere Stück des Nerven hatte ebenfalls die callöſe Härte am abgeſchnittenen Ende, nur war dieſer Callus kleiner als der obere, und glich an Größe dem Knopf einer großen Stecknadel. Die Textur deſſelben war ebenfalls knorpelartig. Ich mochte dieſes Ende ſchneiden wie ich wollte, ſo empfand das Thier nicht die geringſten Schmerzen, und der Nerv

ſelbſt

ſelbſt ſchien etwas welk geworden zu ſeyn, und ſeine ſpecifike Farbe verlohren zu haben.

§. 33.

Nervenknöpfchen und Nervenlymphe.

So war der Erfolg **aller** meiner bisher angeſtellten Verſuche. Ich habe Thiere unterſucht, bey denen der Nerv wenige Tage vorher zerſchnitten war, und fand das **callöſe Knöpfchen** nur klein, daher ich ſchließe daß es durch die Länge der Zeit immer wachſen müſſe, und wie ich oben bemerkt habe (§. 32.), ſtand es mit der Menge des Zellgewebes im Verhältniß.

Haller bemerkte ſchon, daß beym Durchſchneiden der Nerven zu beyden Seiten ein **kleiner conveyer Hügel** hervordränge, welchen er mit der Figur des ſteigenden Queckſilbers in den Barometerröhren vergleicht, und glaubt daß dieſe Subſtanz **wahre Medulle** ſey *t*). Unſtreitig

t) *Solet uterque finis* (nervorum) *ad eum modum in convexum colliculum protuberare uti argentum vivum eminet quando a gra-*

tig müßte der Einfluß auf das Gehirn groß seyn, wenn die Medulla wie das Mutterkorn immerfort extravasirte. Ich glaube aber daß dieser Ausfluß durch den Callus des Zellgewebes begränzt wird.

Die Lymphe die **Willis, Kinneir, Bidloo, van Swieten** und andere bey Nervenwunden haben ausfließen gesehen, habe ich nie bemerkt. **Malpigh** aber behauptet schon daß dieses nur bey den Nerven des Roßschweifes allein statt habe *v*), welches fast schließen läßt daß er die **lymphatische Feuchtigkeit** gesehen habe, die das **zweyspaltige Rückgrad** erzeugt wenn sie zu stark Ueberhand nimmt.

§. 34.

graviori nunc aere pressum ascendit. Accuratius inquirendo innumeri sunt medullares colliculi qui ex singulis filamentis protuberant. Elem. Phys. T. IV. p. 193. **Man vergl.** Leevwenhoek *epist. phys. p. 311.* Bidloo **und andre. Mayow sagt von diesen Nervenhügelchen:** *Inde fungosa est caro quae ex dissectis nervis protuberat, indeque forte concrementum glandulosum quod in cane a conpuncto nervo supervenit.*

v) *Posthum. p. 27.*

§. 34.

Verfolg meiner Verſuche an Kaninchen und Hunden.

Die mehrſten dieſer meiner Verſuche waren bey **Hunden** angeſtellt. Ich habe eine Menge **Kaninchen** aufgeopfert, aber ſie ſtarben faſt alle in den erſten Tagen nach den Verſuchen und ich fand nur bloß eine **unvollkommne** Vereinigung durch Zellgewebe. Vielleicht hatte die Winterkälte einigen Einfluß auf die Wunde. Im ganzen genommen ſcheinen mir aber dieſe Thiere überhaupt für ſolche Verſuche zu **zärtlich** zu ſeyn, und faſt mögte ich auch daſſelbe von den Hunden behaupten. **Troja** beobachtete dieſes bey ſeinen Verſuchen gleichfalls *x*). Viele meiner Hunde ſtarben in den erſten Tagen, und eine Menge fielen während dem Verſuch in eine Art von **Ohnmacht.**

§. 35.

Reproduktionskraft einzelner Nerven beſonders des Phreniſchen.

Am ſichtbarſten waren die Folgen der zerſtörten Nervenfunction, wenn ich ein Stück aus beiden

x) Am angef. Ort.

den **Phreniſchen** Nerven weggeſchnitten hatte. Die Thiere bekamen während dem Verſuche die ſchrecklichſten Convulſionen mit öfterm Brechen begleitet, welches auch in der Folge noch fortdauerte. Das Othemholen war keichend, der Unterleib ſchwoll auf, und ich ſahe ſelbſt bey einem zarten Thiere die Rippen auswärts ſich heben, wahrſcheinlich weil die Interkoſtalmuſkeln die Gegenwürkung des Zwerchfells verlohren hatten. Dieſe Zufälle waren gelinder wenn ich nur an **einer** Seite den **Phreniſchen** Nerv zerſchnitten hatte, aber doch ſtarben dieſe Thiere alle in der erſten und zweyten Woche nach den Verſuchen. Ich unterſuchte ſie daher gegen das Ende ihres Lebens.

Mir ſcheint dieſer Nerv zu ſolchen Verſuchen am allerunbequemſten zu ſeyn, vorzüglich wegen ſeiner Lage, die faſt bogenförmig von den untern Halswirbeln nach der Bruſthöhle ſich erſtreckt, und ich begreife nicht wie es möglich wäre, daß bey der Lage der Thiere auf den Vorderbeinen, bey der beſtändigen Bewegung der Bruſt und dem Schlagen des Herzens die zerſchnittenen, **2 Zoll lang zerſchnittenen Nervenenden**, ſich nicht verſchieben ſollten *y*).

§. 36.

y) Dieſer Nerv iſt noch dazu erſtaunend fein und ſelbſt bey großen Thieren kaum über eine Linie dick.

Digitized by Google

§. 36.

Des achten Paars und Interkostalnerven.

Ungleich bequemer ist der *Nervus vagus* zu diesen Versuchen. Seine beträchtliche Dicke, und seine Lage die nicht so leicht verschoben werden kann, geben ihm beynahe vor allen andern den Vorzug. **Fontana** schreibt ihm sogar die **specifike** Eigenschaft zu, daß bey ihm die Reproduction **vorzüglich leicht** gelinge. Bey allen Thieren aber denen ich diesem Nerven zerschnitten hatte, habe ich **nie** wahre Reproduction gefunden. Sie litten die heftigsten Convulsionen durch den ganzen Körper als ich diesen Nerven zuerst durchschnitt, und seit dieser Zeit ist das Athemholen ganz gestört, die Thiere haben öftere Anfälle vom Keichhusten, sie brechen häufig einen bloßen Schaum, und müssen beym Fressen zuweilen Pause machen bis die Anfälle des Hustens vorüber sind, die sich mit Erbrechen endigen. Auch die Stimme hat beträchtlich gelitten, und sie geben bloß einen **heiseren** aber doch vernehmlichen Laut von sich. Den ersten Tag fressen sie gar nicht, allein in der Folge sind sie ganz unersättlich geworden, und sie schwinden bey gewöhnlicher Kost so sichtbar, daß man beynahe alle Rippen zählen kann z). Die mehrsten starben

z) Ich muthmaßte diese Ursache der Atophie und fand sie durch den Versuch bestätigt, da ich

ben daher in den ersten Wochen. Bey **verstärkter Portion** aber blieben sie in der Folge fast alle am Leben, und nur die schwächlichern wurden Märtyrer der Nervenreproduktion.

Nach der **Section** dieser Thiere fand ich die Lungen dunkler gefärbt, sie waren mit dickem Schaum angefüllt und ganz elastisch. Beym Durchschneiden hörte ich ein Knistern als wenn sie mit kleinem Sande oder Grieß gefüllt wären. Mehrentheils waren die Flügel der Lunge an ihren äußersten Enden ganz frey und natürlich. Das Herz war von gewöhnlicher Größe, aber die ganze Blutmasse war schwärzer geworden. Die Leber strotzte von Blut, sie war sehr dunkel gefärbt und knisterte beym Durchschneiden, so auch die Milz. Die Gallenblase war voll klarer Galle. Der Magen war mehr zusammengeschrumpft und wie die Gedärme mit Luft gefüllt, die nach einem Einschnitt zusammenfielen.

Fast dieselben Vorzüge hat der **Interkostalnerv**, nur sind die Versuche mit größerer Schwierigkeit verbunden da er so tief liegt.

§. 37.

ich diesen Thieren ihre Speise zuwog. Nur durch verstärkte Rationen und Portionen konnte ich sie einigermaßen beyFleisch erhalten.

§. 37.

Der Extremitätsnerven.

Die **Nerven** der **Extremitären** scheinen mir nicht von einander verschieden zu seyn. Alle Thiere denen ich **nur einen** Nerv, etwa den *Cruralis* allein, oder am Vorderfuße den *Radialis* u. a. abgeschnitten hatte, konnten mehrere Tage lang das Bein nicht recht ansetzen, aber in der Folge gebrauchten sie es wieder, nur war es etwas steif geworden, und der Gebrauch desselben unsicher. Selbst bey diesen Thieren fand ich nach der Untersuchung die Reproduction nur durch Zellgewebe bewirkt. Wenn ich aber aus dem *Cruralis* und *Ichiadicus*, oder dem *Radialis* und *Vlnaris* oder gar in der Achselgrube aus dem ganzen Nervenconvolut des Vorderfußes ein Stück weggeschnitten hatte, ward dieser Theil durchaus gelähmt, und ohne Gefühl und Bewegung, welches nach mehreren Monaten bey den noch lebenden Thieren unverändert fortdauert. Uebrigens scheinen diese Thiere eben nicht zu leiden.

§. 38.

Unmöglichkeit der Reproduktion bey zu großem Verluſt der Nervenſubſtanz nach Fontana.

Die Stücke die ich aus dieſen Nerven ſchnitt waren mehrentheils 6. 8. 10 Linien lang, doch habe ich auch bey einigen zollige Stücke weggeſchnitten, und **unverändert** gefunden daß die Vereinigung **geſchwinder** und **ſtärker** geſchahe je **geringer** der Verluſt war. Dieſes mögte ich aber nicht der größern oder geringern Trägheit der Natur zuſchreiben, ſondern mehr der Natur der Sache ſelbſt. **Fontana** behauptet ſogar, daß es ſchlechterdings **unwahrſcheinlich** ſey, daß ein weggeſchnittnes Stück von der **Länge eines Zolles** wieder erzeugt werden könne, weil es ihm **unmöglich** ſcheint daß die Nervenenden je wieder genau zuſammentreffen können *a*).

§. 39.

a) Am angeführten Ort. p. 183.

§. 39.

Reproduktion durch Blutcement.

Nicht allemal aber geschieht die Wiedervereinigung der Nervenenden durch **Zellgewebe allein.** Zuweilen trifft man einige **Körnchen geronnenen Bluts** die mit dem Zellgewebe verwachsen sind. **Hunter** sagt das Blut vereinige lebende Theile eben so gewiß als sich die frischen Aeste eines Baums mit den Aesten eines andern vereinigen, und baut hierauf die Behauptung daß das Blut wirklich lebendig sey *b*). Er sucht seine Theorie durch die Erfahrung zu bestätigen, daß die Eingeweide eines Thiers die er in den Bauch eines noch lebenden brachte, zusammengewachsen wären. Man könnte aber, wie mir deucht, diese Erscheinungen weit ungezwungener auf die Art erklären, daß nemlich diese Eingeweide, die wie fremde Theile wirken mußten, Entzündung und Zufluß der Säfte erregt hatten, und auf ähnliche Art zusammengewachsen wären, wie die Lungen mit dem Brustfell verwachsen.

Ich habe bey meinen Versuchen nur in seltenen Fällen diese Blutklümpchen bemerkt, und

b) Edinb. med. Commentarien Th. II. p. 207.

zwar nur dann, wenn die Wundlefzen durch die Bewegungen des Thiers getrennt waren, und der Luft den Zutritt verſtattet hatten. In den übrigen Fällen war alles Extravaſat wieder eingeſogen.

§. 40.

Traurige Ausſichten für die Zukunft.

Es iſt wirklich ein trauriger Anblick eine ſolche **Menagerie** verſtümmelter Thiere zu ſehen, wie ſie ſonſt voll Kraft und jugendlicher Stärke, jezt elend dahin ſchwinden.

Ich habe nur die Reſultate meiner Verſuche wie ich ſie nach einigen Tagen, mehreren Wochen und ſelbſt nach anderthalb Monaten gefunden habe, beygebracht. Aber auch die Thiere, deren Nerven vor mehreren Monaten zerſchnitten waren und die noch leben, prophezeien keinen glücklichern Ausgang. Ich will nicht behaupten daß die Natur durch die Länge der Zeit die Störung ihrer Funktionen nicht gleichgültiger ertragen werde. Ja es iſt mir wahrſcheinlich, daß die Steifheit der Glieder die durch den Verluſt einzelner Nerven bewirkt wird (§. 25. 37. 40.) ſich vielleicht vermindern könne, und daß ſelbſt die Zufälle die nach dem Zerſchneiden des achten Nerven folgen (§. 36.) vielleicht aufhören werden

den. — Die Natur gewöhnt sich an alles, warum sollte nicht auch eine **partielle Lähmung habituel** werden können?

Alle diese Nerven an denen gewöhnlich die Versuche angestellt werden, sind nicht **unmittelbar** zum Leben nothwendig, wenn gleich durch die Zernichtung einiger derselben die **Ernährung** offenbar leiden muß. Aber es giebt auch Theile die **keine** Nerven haben, wie **Knochen** und **Placenta** und die demohngeachtet eine beträchtliche Stärke erlangen. Selbst **Nuck** sahe die Secretion der Speicheldrüsen nicht gehemmt als er die Nerven derselben zerschnitten hatte, sondern nur verändert *c*).

mi

§. 41.

Die vielleicht die Unmöglichkeit der Nervenreproduktion beweisen.

Durch solche **wirklich** angestellte Versuche geleitet, kann ich nie glauben daß die **Lehre der Reprodukrion der Nerven** auf die medicinische Praxis je **beträchtlichen** Einfluß haben könne.

c) *Sialographia. p. 24.*

könne. Meine Verſuche die faſt alle ſich gewiſſermaßen ähnlich ſind, ſcheinen mir zu beweiſen, daß die Entzündung des Zellgewebes welche eine **baldige** Verdickung deſſelben zur Folge hat, **allemal wahre genuine Reproduction der Nerven unmöglich** macht. Indeſſen will ich hierüber noch nicht entſcheiden. Meine Beobachtungen die ich in nicht geringer Menge bey **mehreren** Gattungen von **Thieren** und auf alle nur **mögliche** Art mit größter **Vorſicht** anſtellen werde ſollen beweiſen, daß ich keine Theorie für Wahrheit aufdringen mag. Vielleicht finde ich bey andern Thieren dieſe **glücklichen Vorzüge.** Aber werden ſie alsdann auf Menſchen anwendbar ſeyn?

Ich würde dieſer Abhandlung einige **Kupfer** beygefügt haben, aber ich ſpare ſie für meine Diſſertation, der ich eine Zeichnung **aller merkwürdigen** Präparata beyfügen werde.

Vielleicht giebt es **ſeltene** Fälle, wo die Natur unter glücklichen Umſtänden, die ich noch nicht kenne, Wunder thun kann; und aus dieſem Grunde will ich den **ſiebenten Verſuch** des Hrn. Hofr. **Michaelis** noch nicht ganz für ungültig erklären. Aber gewiß werden dieſe Fälle nur **ſelten** ſeyn, und ein vorſichtiger, menſchenfreundlicher Wundarzt wird nie dadurch verleitet werden können, etwas zu unternehmen wovon er keinen

gewiſſen

gewissen Ausgang voraussieht. Nur als **speculative** Untersuchungen werden solche Versuche alsdann angenehm seyn.

Vielleicht wird man sich wundern daß ich keine **Zeugen** habe auftreten lassen. — Ich mache meine Versuche vor den Augen der ganzen Universität. — In der Folge aber und wenn fernere Versuche diesen Erfahrungen nicht entsprechen sollten, werde ich nicht unterlassen **wichtige** und **nicht unbekannte** Namen als Zeugen beyzubringen.

§. 42.

Natürlich mußten mich diese Versuche neugierig machen, wie die Natur **Wunden des Gehirns** mit vielem Verlust an Substanz zu ersetzen gewohnt sey, und ob hier **genuine** oder nur **scheinbare** Reproduktion statt habe. Ich erspare aber die Resultate meiner Versuche bis zu einer andern Gelegenheit.

Bayerische Staatsbibliothek

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google